

Opinnäytetyö AMK

Koulutus Rakennusmestarin koulutusohjelma

Ryhmä EMA15SM

Opinnäytetyön valmistumisvuosi 2018

Lauri Pyörre

AS. OY MIKONKODON LINJASANEERAUS 2017–2018

Lauri Pyörre

AS OY MIKONKODON LINJASANEERAUS 2017–2018

Työ tehtiin linjasaneerauskohteen työvaiheiden ja menetelmien tarkastelua varten. Työhön valittiin käsiteltäväksi aiheita, jotka on todettu haasteellisiksi tai jotka ovat muuten keskeisiä linjasaneeraustyömaalla. Tarkoituksena oli saada selvempi kuva linjasaneerauksen toteutuksesta ja erilaisista menetelmistä. Käytännön osuus perustuu As. Oy Mikonkodon linjasaneeraukseen, jonka pääurakoitsijana toimi Rakennuspalvelu J. Martti & Co. Oy. Opinnäytetyön tekijä työskenteli kohteessa työmaainsinöörinä.

Työn tekemiseen käytettiin rakennusalan kirjallisuutta ja omaa osaamista. Päätelmiä ja mielipiteitä on annettu tekijän oman kahden vuoden kokemuksen perusteella. Toteutus tapahtui rakennusmestareille tutulla portfoliotyypisellä toteutustavalla. Toteutustapa valittiin käytännönläheisyytensä vuoksi.

Työmaalla käytetyt toteutus ja toimintatavat poikkesivat vain jossain määrin rakennusalan ohjekirjallisuudesta. Suurin osa töistä on sujunut nykyisellä toimintatavalla hyvin, mutta joidenkin tehtävien osalta menetelmien muutokset voisivat olla paikallaan. Muutoksia on mietitty sekä kokeiltu, ja ne tulevat todennäköisesti voimaan ainakin osassa linjasaneerauskohteissa. Käsiteltävät kehityskohteet ovat olleet useamman työmaamestarin huolenaiheena, ja yhteinen linjaus on tehtävä, jotta toimintatavat saadaan rutiininomaisesti kaikille käyttöön.

ASIASANAT:

Rakennusala, putkiremontti, työnjohto

BACHELOR'S / MASTER'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme Bachelor of Construction Management

Completion year of the thesis 2018 | 44 pages, 2 appendices

Lauri Pyörre

AS OY MIKONKOTO PIPE RENOVATION 2017-2018

The thesis studies the main assignments of a pipe renovation site. Subjects that were challenging or otherwise central to the site were chosen for this thesis. The aim was to obtain a clearer picture of the methods and implementation of the renovation on the site. The practical part is based on the pipe renovation of As Oy Mikonkoto, the main contractor of which was Rakennuspalvelu J. Martti & Co. Ltd. The author worked there as a construction engineer.

The work was conducted using literature of building industry and personal expertise in the construction field. Conclusions and opinions were based on two years of experience as a construction manager. The thesis was carried out as a portfolio-type work, which is familiar to construction managers. It was also a practical way to conduct the thesis.

The practices used on the site differed only to some extent from the ones presented in construction manuals. Most of the work proceeded well with the current mode of operation but for some tasks the changes in the methods might be necessary. The changes were considered and tested, and are likely to be introduced at least in some of the pipe renovation projects. The changes have been a topic of concern for several construction engineers and managers, and common guidelines must be made to make it easier for the site managers to use the new methods.

KEYWORDS:

Construction business, plumbing renovation, supervision of work

1 JOHDANTO	6
2 TUOTANNON SUUNNITTELUN JA JOHTAMISEN TEORIA	8
2.1 Asbestipurku	8
2.1.1 Asbestipurkutyö ja osapuolet	8
2.1.2 Asbestipurkutyön menetelmät	9
2.2 Ajallinen suunnittelu	10
2.2.1 Yleisesti	10
2.2.2 Erilaiset aikataulumuodot	11
2.2.3 Tehtäväsuunnittelu	12
2.3 Kustannussuunnittelu	13
2.3.1 Kustannussuunnittelu yleisesti	13
2.3.2 Kustannuslaskelman tarve	14
2.4 Laadunvarmistus	15
2.4.1 Laadunvarmistus käsitteenä	15
2.4.2 Laadun mittaaminen	16
2.5 Työturvallisuus	17
2.5.1 Turvallisuuden ylläpito	17
2.5.2 Tarkastukset ja yhteensovittaminen	17
2.5.3 Aliurakoitsijat	18
2.6 Hankinnat ja logistiikka	19
2.6.1 Hankintojen tekeminen ja valvonta	19
2.6.2 Toimitetun kuorman purkaminen ja siirrot	20
2.7 Itselleluovutus korjauskohteessa	20
2.7.1 Itselleluovutus käytännössä	21
2.7.2 Virheet ja puutteet	22
3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN	23
3.1 Asbestipurku	23
3.1.1 Asbestipurkutyö ja osapuolet	23
3.1.2 Asbestipurkutyön menetelmät	23
3.2 Ajallinen suunnittelu	25

3.2.1 Yleisesti	25
3.2.2 Erilaiset aikataulumuodot	26
3.2.3 Tehtäväsuunnittelu	26
3.3 Kustannussuunnittelu	27
3.3.1 Kustannussuunnittelu yleisesti	27
3.3.2 Kustannussuunnittelun tarve	27
3.4 Laadunvarmistus	29
3.4.1 Laadunvarmistus käsitteenä	29
3.4.2 Laadun mittaaminen	30
3.5 Työturvallisuus	31
3.5.1 Turvallisuuden ylläpito	31
3.5.2 Tarkastukset ja yhteensovittaminen	32
3.5.3 Aliurakoitsijat	33
3.6 Hankinnat ja logistiikka	34
3.6.1 Hankintojen tekeminen ja valvonta	34
3.6.2 Toimitetun kuorman purkaminen ja siirrot	35
3.7 Itselleluovutus linjasaneerauksessa	37
3.7.1 Itselleluovutus käytännössä	37
3.7.2 Virheet ja puutteet	37
4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE	40
5 YHTEENVETO	42
LÄHTEET	44
KUVAT	
Kuva 1. Aikataulujen sisältö. Taulukko Aikataulukirja s.40	13
Kuva 2. Purettavia vesijohtojen asbestieristeitä pohjakerroksessa ennen töiden aloitusta.	23
Kuva 5. Mikonkadun työmaan puutelista asukkaalle/osakkaalle.	30
Kuva 7. Mikonkadun työmaan viikkotarkastuslomake.	32
Kuva 8. Ei ole itsestäänselvyys, että uusi on laadukasta ja aina kunnossa. Uusi laatta, jossa paljon heittoa.	34
Kuva 9. Mikonkadun työmaan aluesuunnitelma.	35
Kuva 10. Säilytettäviin listoihin aiheutuneita tahroja/viiruja.	37
Kuva 11. Säilytettävään seinäpintaan aiheutunut kolhu.	37

1 JOHDANTO

Tarkasteltavana kohteena on As. Oy Mikonkodon linjasaneeraustyömaa Turun keskustassa Mikonkadulla. Kohde oli pistekerrostalo, joka on rakennettu vuonna 1965. Talossa on 29 asuntoa, yleinen sauna ja pesulatilat kuivaushuoneineen. Kaikki talon kylpyhuoneet saneerattiin kokonaisuudessaan eli pinnat uusittiin betonipinnasta ylöspäin. Myös yleiset tilat saneerattiin vaihtelevasti uudesta maalipinnasta ja laatasta kokonaan uusiin rakenteisiin. Kohteessa oli asbestitöitä kohtuullisen paljon ja suurin osa niistä liittyi vesi-johtojen asbestia sisältäviin eristeisiin.

Toimin kohteessa työmaainsinöörinä ja työtehtäviini kuului perehdytykset, tuntiseuranta, kalusto- ja materiaalihankinnat sekä niiden toimitusten järjestely, turvallisuuden valvonta ja lisätyöt. Muita töitä, kuten aikatauluttamista, kustannuslaskentaa, tehtäväsuunnittelua sekä työvoimahankintoja, tein sovittaessa ja kun vastaava mestari oli lomalla. Myös yleisesti töiden tahdittaminen ja töissä neuvominen ja opastaminen kuuluivat päivittäiseen työnkuvaani.

Varsinaista tarvetta opinnäytetyölle ei yrityksen puolesta oltu ilmaistu. Idea opinnäytetyön tekemisestä linjasaneerauskohteesta lähti itseltäni. Kahden toteutetun linjasaneerauskohteen jälkeen perusteet kyseessä olevista töistä ovat hallussa ja näin hyödynniseksi töiden perusteellisen suunnittelun tulevaisuutta ajatellen. Kahdessa kohteessa mukana olleena tahdoin varautua mahdollisesti itse johtamaani seuraavaan kohteeseen käymällä läpi tärkeimmät asiat uudelleen. Varsinaisen töiden tahdittamisen, aikatauluttuksen ja suunnittelun teki molemmissa kohteissa vastaava mestari ja itse seurasin töiden edetessä työvaiheita ja olin niissä mukana oppien työvaiheista ja niiden järjestyksestä.

Suurimmat työmaalla havaitut kehitystarpeet, mitä tässä opinnäytetyössä käsitellään, liittyvät kylpyhuoneiden purkutöihin, tasoitetöihin ja lattiavalutöihin. Nämä ovat tahdistavia työvaiheita linjasaneeraustyömaalla, ja on havaittu, että ne onnistuvat vaihtelevalla menestyksellä. Töiden perinteisen toteutuksen vaihtoehtoina on muutamia menetelmiä, joita työnjohtajat ovat alkaneet suosia.

Opinnäytetyö on toteutettu mestareille jo tutuksi tulleella portfoliorakenteella. Kyseisellä rakenteella tehtäessä saadaan rakennustyön menetelmiä tehokkaasti kerrattua ja opin-

näytetyön kirjoittaminen työn ohessa sujuu luontevasti. Tavoitteena pidin linjasaneeraus-työmaan kokonaisuuden selkeyttämistä itselle tulevaisuutta varten. Tarkoitus oli pohtia, miten ja missä järjestyksessä työt tulee tehdä ja mitä töiden edetessä pitää ottaa huomioon. Myös mahdollisten kehitystarpeiden pohdinta oli tarkoituksena varsinkin haastavien työvaiheiden osalta. Opinnäytetyössä käsitellään pääasiassa niitä työtehtäviä ja aiheita, joissa työmaainsinöörinä olin itse mukana ja mitkä projektin jälkeen on koettu keskeisiksi linjasaneerauksen onnistumisen kannalta.

2 TUOTANNON SUUNNITTELUN JA JOHTAMISEN TEORIA

2.1 Asbestipurku

2.1.1 Asbestipurkutyö ja osapuolet

Asbestia sisältävien rakennusten tai rakenteiden purkamisen, koteloimisen ja peittämisen tai kokoamisen pois vietäväksi saa tehdä vain sellainen yritys tai työnsuorittaja, joka on valtuutettu siihen tehtävään työsuojelupiirin työsuojelutoimiston toimesta. Valtuutus haetaan työsuojelupiiriltä, ja se on voimassa koko maan alueella. Valtuutus voidaan perua, jos lakeja tai viranomaisten määräyksiä rikotaan. (Ratu 82-0347 2009 sivu 3.)

Ennen kuin purkutyöt voidaan aloittaa, on rakennuttajan tai muun rakennustyöstä vastuussa olevan varmistuttava siitä, että rakenteissa ei ole asbestia. Asbestikartoituksen avulla selvitetään kohteessa mahdollisesti olevan asbestin määrä, laatu, sijainti ja pölyävyys käsiteltäessä tai purettaessa. Jos asbestikartoitusta ei tehdä, tulee rakennuttajan huolehtia, että koko purkutyön tekee valtuutettu asbestipurkaja asbestipurkutyönä. Kun purkutyö on tehty, tulee asbestikartoitusraportti päivittää sen mukaan, mitä asbestia sisältäviä rakenteita on purettu ja mitä on jäänyt purkamatta. (Ratu 82-0347 2009 sivu 2.)

Asbestipurkutyön suorittaja tekee rakennustyön turvallisuusasiakirjan, asbestikartoituksen ja korjaussuunnitelmien perusteella asbestipurkutyön työsuunnitelman, joka toimitetaan vähintään seitsemän päivää ennen työn aloittamista tarkastavalle työsuojeluviranomaiselle. Asbestipurkutyön työsuunnitelma sisältää purkukohteen yleistiedot, asbestikartoituksen, purkutyömenetelmän sekä toimenpiteet, joilla varmistetaan työntekijöiden ja työn vaikutuspiirissa olevien ihmisten turvallisuus sekä ympäristön turvallisuus. Tämän lisäksi suunnitelmassa esitetään asbestijätteiden käsittely ja ne laitteet, joita työssä ja suojauksessa käytetään. (Ratu 82-0347 2009 sivu 2.)

Asbestipurkutyön valmisteluun kuuluu myös aloituspalaveri, johon osallistuu työntekijät ja työnjohto. Aloituspalaverissa käydään läpi turvallisuusasiat, suunnitelmat, laadulliset seikat, työn aikataulu, jätteiden käsittely ja ympäristön suojaaminen. Palaverista voidaan laatia tarvittaessa muistio. (Ratu 82-0347 2009 sivu 2.)

2.1.2 Asbestipurkutyön menetelmät

Asbestipurkumenetelmä valitaan purettavan rakenteen materiaalien, koon, muodon ja sijainnin sekä materiaalien asbestipitoisuuden ja pölyävyyden mukaan. Asbestipurkutyö tehdään yleensä ennen muita purkutöitä. Yleensä kun tavanomaisessa purkutyössä tulee vastaan asbestia sisältävää materiaalia, purkutyö keskeytetään ja ryhdytään asbestipurkutyöhön. Tämä pätee siinä määrin, että asbestipurkutyötä varten osastoidulla alueella ei voida tehdä muita töitä, mutta osastoidun alueen ulkopuolella voi ja joskus on pakko. Mikonkadun linjasaneerauskohteessa vastaan tuli rakenteita, joissa ei alun perin oletettu olevan asbestia, ja näiden asbestipurkujen aikana muita töitä oli jatkettava, jotta pysyttäisiin aikataulussa. Töiden tekeminen osastoidun alueen ulkopuolella on kuitenkin turvallista asbestipölyn suhteen. (Ratu 82-0347 2009 sivu 3.)

Osastointimenetelmä on asbestipurkutöiden päämenetelmä. Osastoinnissa purkukohde eristetään muista tiloista yleensä muovin avulla ja tila alipaineistetaan. Alipaineistuksella ohjataan ilmavirtoja siten, että ilmavirta kulkee puhtaasta tilasta osastoon ja sieltä alipaineistajan kautta ulos. Alipaineistuslaite ja tuloilma-aukot sijoitetaan niin, että ilma vaihtuu mahdollisimman hyvin ja haitallinen pöly ei pääse ulos osastosta. Poistoilma johdetaan yleensä ulkoilmaan. Poistokanavana käytetään muoviputkea, esimerkiksi muovista haihtariletkaa tai muovikalvosukkaa. (Ratu 82-0347 2009 sivu 4.)

Kun käytetään osastointimenetelmää, purkualue tulee asbestipölyn leviämisen estämiseksi rajata ilmastollisesti muista tiloista vähintään viiden pascalin paine-erolla. Paine eroa seurataan laitteella, joka hälyttää, jos paine ero muuttuu virheelliseksi. (Ratu TT Asbestipurkutyömenetelmät 9.4 2015 sivu 1.)

Kulkuyhteys purkualueelle tuulee järjestää niin, että asbestin ja varusteiden käsittely sekä muut toimenpiteet voidaan tehdä turvallisesti. Yleinen tapa on tehdä sisäänkäynnille sulku, joka on erillinen tila puhtaan ja purettavan alueen välillä. (Ratu TT Asbestipurkutyömenetelmät 9.4 2015 sivu 1.)

Purkupussimenetelmä on asbestipurkumenetelmä, joka soveltuu pieniin ja lyhytkestoiisiin asbestipurkutöihin, esimerkiksi putkieristeen poistoon yksittäisten putkiliitoskorjausten yhteydessä. Menetelmään hyödynnetään muovista erikoisvalmisteista, läpinäkyvää purkupussia. (Ratu 82-0347 2009 sivu 8.)

Kohdepoistomenetelmän avulla pienimuotoisessa ja lyhytkestoisissa purkutoimenpiteessä voidaan pölyn leviäminen ympäristöön estää eristämättä kohdetta kokonaisuudessaan muista tiloista. Purkutyöstä aiheutuva pöly poistetaan kohdepoistomureilla ja johdetaan näin pois purkutilasta ulkoilmaan. Imuri joka on varustettu esierottimella ja HEPA-suodattimella liitetään purkutyössä käytettävään koneeseen, esimerkiksi hiomakoneeseen tai sahaan. (Ratu 82-0347 2009 sivu 9.)

Asbestituotteiden irrottaminen ehjänä on menetelmä, joka soveltuu ainoastaan rajoitusti ulkotiloissa tehtävään purkutyöhön. Asbestipölyn leviämistä estetään kostuttamalla vesisumulla tai vaahdolla, johon on sekoitettu pintajännitystä alentavaa kostutus- tai pölynsidonta-ainetta. Asbestia sisältävät materiaalit irrotetaan ja suljetaan ehjänä niille varattuihin jäteastioihin. (Ratu 82-0347 2009 sivu 10.)

Upotusmenetelmässä asbesti irrotetaan ensin jollain muulla hyväksytyllä asbestipurkumenetelmällä, esimerkiksi purkupussimenetelmällä. Tämän jälkeen irrotettu rakenne vietään kokonaisena upotusaltaaseen. Irrotettu osa suojataan kuljetuksen ajaksi muovikalvolla tai muulla materiaalilla niin, että asbestia sisältävä materiaali ei rikkoonnu ja pöly ei leviä kuljetettaessa. Irrotettu osa upotetaan altaaseen ja asbestipitoinen materiaali poistetaan. Upotusallas varustetaan kohdepoistolla. (Ratu 82-0347 2009 sivu 10.)

2.2 Ajallinen suunnittelu

2.2.1 Yleisesti

Rakentamisen onnistuminen edellyttää valvontaa, tuotannonsuunnittelua ja tuotannon ohjausta, jotta asetetut tavoitteet voidaan saavuttaa. Ajallinen suunnittelu on tärkein osa tuotannonsuunnittelua, ja se luo pohjan muun suunnittelun onnistumiselle. (Ratu aikataulukirja 2016 sivu 18.)

Ajallisen suunnittelun prosessi alkaa hankesuunnitteluvaiheessa, kun rakennuttaja laatii projektiaikataulun ja hankkeen edetessä aikataulu tarkentuu sisällöllisesti ja ajallisesti tehtäväkohtaisiksi aikatauluiksi. Karkeammat suunnitelmat määrittelevät aikataulusuunnittelussa tarkempien suunnitelmien rajat. (Ratu Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja

ohjaus 2017 sivu 40.) Aikataulujen käyttökelpoisuuden kannalta on tärkeää, että ne perustuvat työkohteen laskelmiin ja suunnitelmiin. Yleisaikataulu luo työn toteutukselle rajat, mutta tarkemmat rakentamisvaihe aikataulut ovat töiden ohjauksen perustana. Tarkkojen tehtäväkohtaisten aikataulujen avulla voidaan paremmin varautua työn vaatimiin resursseihin ja materiaalit tarpeisiin, jotka itsessään vaikuttavat työn kulkuun ja keston. (Ratu aikataulukirja 2016 sivu 31.)

Aikataulun toteutumisen kannalta on erittäin tärkeää sen valvonta ja päivittäminen töiden edetessä. Suunnitellun työn onnistumisen kannalta on työnaikainen ohjaus jopa etukäteen tehtävää suunnittelua tärkeämpää. Aikataulun valvonta edellyttää jatkuvaa kokonaisuuden ja yksittäisten tehtävien tilanteen tuntemista ja vertaamista suunnitelman mukaiseen tilanteeseen. (Ratu aikataulukirja 2016 sivu 19.)

2.2.2 Erilaiset aikataulumuodot

Koko rakennushankkeen suunniteltu työnkulku on tarkoitus kuvata yleisaikataulussa. Pääurakoitsijan yleisaikataulu toimii työmaan toteutuksen ja ajoituksen ohjauksen mallina. Yleisaikataulussa mitoitetaan pääresurssit, jolloin se on lähtötietona muille suunnitelmille, kuten hankinta-, työvoima ja kalustosunnitelmille, sekä muille tarkemmille suunnitelmille, viikkoaikatauluille sekä tehtäväkohtaisille suunnitelmille. (Ratu aikataulukirja 2016 sivu 30.)

Yleisaikataululla on kolme sisällöltään ja käyttötarkoitukseltaan eroavaa muotoa: alustava yleisaikataulu, sopimusyleisaikataulu ja työaikataulu. Alustava yleisaikataulu on tarjousvaiheessa kohteesta laadittava karkea yleisaikataulu, jossa selvitetään tärkeimmät työvaiheet ja menetelmät sekä hankkeen kesto. Sopimusyleisaikataulu syntyy, kun alustava yleisaikataulu käydään läpi sopimusneuvotteluissa ja kun sitä tarkennetaan ja muutetaan. Pääurakoitsija päivittää sopimusyleisaikataulun työaikatauluksi eri urakoitsijoiden töiden yhteensovittamista varten. Työaikataulun tarkoituksena on toimia rakennuskohteen toteutusvaiheen aikatauluna. Yleisaikataulun nimikkeistö on karkeaa, ja tästä johtuen erityisesti tärkeiden tehtävien ajoitus täytyy suunnitella tarkemmin, kuin ne on yleisaikataulussa esitetty. Esimerkiksi tehtävä ”Maanvarainen lattia” sisältää eristystyön, raudoituksen ja betonoinnin. (Ratu aikataulukirja 2016 sivu 30.)

Rakentamisvaiheaikataulu tehdään jollekin tietylle rakentamisvaiheelle tai aikajaksolle. Sen tarkoituksena on varmistaa, että työaikataulun tavoitteet saavutetaan. Rakentamisvaiheaikataulun lähtötiedot saadaan työaikataulusta ja se taas antaa vastaavat tiedot viikkoaikataulujen tekoon. Rakentamisvaiheaikataulu laaditaan joko muutaman kuukauden pituisille ajanjaksoille tai työvaiheille kuten vesikattotöille tai sisätöille. Vastuu rakentamisvaiheaikataulusta on aina työmaalla. Rakentamisvaiheaikataulu on työmaan keskeinen väline töiden ohjauksessa sen tarkkuuden takia. (Ratu aikataulukirja 2016 sivu 31.) Rakentamisvaiheaikataulussa esitetään rakennusteknisten töiden lisäksi myös tärkeimmät sivu- ja aliurakoiden tehtävät. Sivu- ja aliurakoitsijoiden työt suunnitellaan yhdessä urakoitsijoiden kanssa niin, että tavoitteisiin voidaan yhteisymmärryksessä sitoutua. (Ratu aikataulukirja 2016 sivu 33.)

Viikkoaikataulun tarkoituksena on varmistaa työn tavoitteiden toteutuminen ja resurssien käyttö sekä riittävyys lyhyellä aikajänteellä. Viikkoaikataulu toimii myös sivu- ja aliurakoitsijoiden toimintaohjeena. (Ratu Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus 2017 sivu 58.) Vastaava työnjohtaja tai työpäällikkö selvittää rakentamisvaihe- tai yleisaikataulun perusteella tavoitteet, jotka aikataululle asetetaan. Tavoitteina voi olla esimerkiksi tietty rakenne ja sen valmius tietyssä ajankohtana. Selvitettävä on myös, miten tavoitteet voidaan saavuttaa käytettävissä olevilla resursseilla. Mahdollinen yhteistyö muiden työnjohtajien kanssa selvitetään myös. Viikkoaikataulut tehdään viikoittain 1–3 viikoksi eteenpäin tilanteen mukaan. (Ratu aikataulukirja 2016 sivu 34.)

2.2.3 Tehtäväsuunnittelu

Vastaava työnjohtaja tai erikseen sovittu henkilö laatii tehtäväsuunnitelman. Jotta yksittäinen työmaan tehtävä saavuttaa sille asetetut ajalliset ja taloudelliset tavoitteet, on tehtäväsuunnittelu tärkeää. Tehtäväsuunnitelma tarkoittaa laajempia suunnitelmia niin, että työnjohdon on helpompi seurata ja ohjata tehtävää. (Ratu aikataulukirja 2016 sivu 36.)

Työmaahenkilöstön on sitouduttava tehtäväsuunnitelman tavoitteisiin ja ratkaisuihin. Työntekijät voivat myös osallistua tehtäväsuunnitelman laadintaan, kun mietitään parasta toteutustapaa tai työn aikana esiintyviä ongelmia. Ennen töiden aloitusta tehtä-

väsuunnitelma käydään läpi aloituskokouksessa ja tällöin voidaan myös tarkistaa tehtävän aloitusedellytykset, kuten työkohteen tilanne, materiaalien riittävyys ja työhön vaikuttavien muiden töiden valmiusaste. (Ratu aikataulukirja 2016 sivu 36.)

Kuva 1. Aikataulujen sisältö. Taulukko Aikataulukirja s.40

Suunnitelma-asiakirja	Yleisaikataulu	Rakentamisvaihe-aikataulu	Viikkoaikataulu	Tehtäväsuunnitelma
Suunnitelma-asiakirja	Yleisaikataulu	Rakentamisvaihe-aikataulu	Viikkoaikataulu	Tehtäväsuunnitelma
Laajuus	Koko hanke	Rakentamisvaihe tai valittu ajanjakso	1...3 viikkoa	Tehtävän kesto
Tavoite	Koko työmaan ajoitus, välitavoitteet	Ajoituksen ja resurssien tarkennus	Yksityiskohtainen tehtävien ja resurssien suunnittelu	Ajallisten, laadullisten ja taloudellisten tavoitteiden saavuttaminen
Sisältö	Hallitsevat tehtävät noin 20...30 kpl, välitavoitteet, tehtävien riippuvuudet	Tärkeimmät työlajit tai työkokonaisuudet resurssiryhmien mukaan	Seuraavan viikon tehtävät, tehtävien riippuvuudet	Aikataulutehtävä tavoitteet ja tarvittavat resurssit yms. tavoitteiden saavuttamiseksi
Tarkkuus	Kesto 0,5 viikkoa, ajankohta 1 viikko	Kesto 1 tv, ajankohta 0,5 viikkoa	Kesto 2...4 h, ajankohta 4...8 h	Tehtävän kesto
Lähtötiedot	Alustava yleisaikataulu, piirustukset ja työselostukset, määrälaskelmat, resurssirajoitukset, työsaavutus- ja työmenekkitiedot (T4), kiinteät päivämäärät	Yleisaikataulu, määrälaskelmat eriteltyinä, käytettävissä olevat koneet ja laitteet, resurssirajoitukset, työsaavutus- tai työmenekkitiedot (T3)	Piirustukset, työselostukset, rakentamisvaihe-aikataulu, edellisten viikkojen työsaavutus- tai työmenekkitiedot (T3)	Urakkasopimusasiakirjat, rakennuslaskelmat, piirustukset, tavoitearvio ja aikataulut, Ratu
Laadintatarve	Tarvitaan aina	Teollisuus-, liike yms. rakennukset: aina, suuret asuinrakennukset: runko- ja sisävalmistus	Tarvitaan aina	Tärkeimmät aikataulutehtävät
Vastuhenkilö	Työpäällikkö	Vastaava työnjohto	Vastaava työnjohto	Vastaava työnjohto
Laatija	Vastaava työnjohto	Vastaava työnjohto	Työnjohto	Työnjohto
Laadinta-ajankohta	Kun urakkasopimus tai päätös rakentamisesta on tehty	1...2 viikkoa ennen rakentamisvaiheen alkua	Edellisellä viikolla 1...3 viikoksi eteenpäin	Laaditaan ennen tehtävän aloitusta. Käytetään työn aikana tehtävän ohjauksessa.
Ajan tasalla pitäminen	Tarkistetaan 1...3 kk välein	Tarkistetaan vähintään kerran viikossa	Uusi aikataulu laaditaan kerran viikossa	Työnaikainen ohjaus ja toteutumatiiedot

© Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS

2.3 Kustannussuunnittelu

2.3.1 Kustannussuunnittelu yleisesti

Kustannussuunnittelun tarkoituksena on verrata kustannuslaskijan oletusta tehtävän toteutuksesta, sisällöstä ja kustannuksista työnjohtajan suunnittelemaan toteutustapaan ja sen kustannuksiin. Kustannuslaskijan valitsemaan toteutustapaan ja sitä kautta kustannuksiin vaikuttaa laskentatiedostojen sisältö, aikaisemmat kokemukset ja tottumukset laskentojen ja töiden osalta. Sama tehtävä on kuitenkin mahdollista toteuttaa monella eri

tavalla, ja tällöin lopulliset kulut saattavat vaihdella. Suunniteltaessa tehtävän kustannuksia on mietittävä kaikki toteutusvaihtoehdot läpi ja valittava niistä taloudellisin. (Ratu Rakentamisen tehtäväsuunnittelu s-1228 2010 sivu 14.) Työvoimaa ja aliurakoitsijoiden tarjouksia mietittäessä halvin ei aina ole paras vaihtoehto. Halpa työvoima saattaa pitkittää työaikaa työntekijöiden osaamattomuuden tai huolimattomuuden takia. Edulliset työkalut ja laitteet saattavat vaikuttaa houkuttelevilta, mutta eivät välttämättä toimi odotetusti. (Ratu Rakentamisen tehtäväsuunnittelu s-1228 2010 sivu 15.)

Tehtävän kustannustavoite löytyy tavoitearviosta, jossa se saattaa olla jaettu usealle literalle. Tavoitearviosta löytyy yrityksen oman laskennan materiaali- ja työmenekkejä, määriä ja hintoja, jotka työnjohtajan tulisi tarkistaa töitä suunniteltaessa. Työnjohtajan suunnittelema tehtävästä laaditaan tehtävän kustannuslaskelma, jota verrataan tavoitearviosta saatuun tehtävän kustannustavoitteeseen. (Ratu Rakentamisen tehtäväsuunnittelu s-1228 2010 sivu 14.)

2.3.2 Kustannuslaskelman tarve

Tehtävän kustannuslaskelman tärkeimpänä tarkoituksena on varmistaa tehtävälle varatun pääoman riittävyys ja selvittää lopullisten kustannusten määrä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. (Mönkkönen Työnjohtajan tehtäväkohtainen kustannussuunnittelu 2012 sivu 29.) Työmaalla tehtävää suunniteltaessa saatetaan jokin tehtävän osa tai koko tehtävä päättää tehdä aliurakkana, jolloin yrityksen omat laskelmat toimivat ohjearvona aliurakan hyväksyttävälle tarjouksille. Yritys on laskenut ja tarjonnut yksittäisen työn (esim. irtaimistovarastot) suuremman kokonaisuuden esim. koko urakkalaskelman osana, ja tämän laskelman kustannusten ylittäminen toteutusvaiheessa tarkoittaa yksinkertaistettuna sitä, että kyseisen tehtävän osalta yritys ei saa voittoa. Vastaava mestari pyytää tarjoukset aliurakkana suoritettavasta työstä muutamalta yritykseltä ja valitsee mielestään parhaiten sopivan ja yleensä myös edullisimman tarjouksen. (Ratu Rakentamisen tehtäväsuunnittelu s-1228 2010 sivu 15.)

2.4 Laadunvarmistus

2.4.1 Laadunvarmistus käsitteenä

Tuotannon laatu korjausrakennustyömaalla tarkoittaa sitä, että korjaustyö tehdään suunnitellun aikataulun mukaan niin, että pysytään kustannustavoitteessa, sekä tehdään työ turvallisesti ja hyvää rakennustapaa noudattaen. Rakentamisen laatu toteutuu, kun työn tekemiseen käytetään kohteeseen tarkoitettuja työmenetelmiä, materiaalit ovat oikeanlaisia ja työ voidaan tehdä ilman häiriöitä. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011 sivu 12.)

Korjaushankkeen laadun voi määritellä monella eri tavalla. Ihmisillä voi olla erilaisia käsityksiä rakentamisen laadusta ja siitä, miltä lopputuloksen pitäisi näyttää ja mitä vaatimuksia sen pitäisi täyttää. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011 sivu 12.) Eri rakenteille on määritelty erilaisia laatuvaatimuksia, joita on listattu esimerkiksi Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset – julkaisussa. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset - julkaisua käytetään uudisrakentamisen laadullisena ohjeena, mutta korjausrakentamisessa sitä sovelletaan vain tietyissä töissä. Laatuvaatimukset voivat olla esimerkiksi valmiin rakenteen, kuten alakaton, mittatarkkuuksia. Ohjeita on myös kirjattu valmiiden pintojen tarkasteluun, kuten että valmista maalipintaa tulisi tarkastella määrätyn etäisyyden päästä virheitä etsiessä. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011 sivu 13.)

Jos rakenteet uusitaan kokonaan, voidaan lopputulokseltakin vaatia samoja laatuvaatimuksia kuin uudiskohteessa. Esimerkiksi kun linjasaneerauskohteessa kylpyhuoneen mahdollisesti vinot seinät tasoitetaan suoriksi, voidaan myös laatoitukselle asettaa laatuvaatimukset, jotka vastaavat uudiskohteen laatuvaatimuksia. Joskus ongelmaksi voi muodostua suunnitelmissa esitetyn korjausmenetelmän ja laatuvaatimusten riittäisyys. Suunnitelmissa esitetyllä korjausmenetelmällä tulisi päästä suunnitelmissa määriteltyyn laatutasoon. Jos esimerkiksi kylpyhuoneen seinät ovat vinot, mutta suunnitelmissa ei ole määritelty, että ne tulee oikaista, ei voida laatoituspinnan laatuvaatimukseksi asettaa uudiskohteen vaatimuksia, koska laatoitusalue on vanhaa rakennetta. Sama koskee esimerkiksi lattioiden kaatoja; jos kaatoja ei ole määrätty korjattaviksi, ei vesi välttämättä kulje lattiakaivoon niin kuin sen pitäisi. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011 sivu 13.)

Teknistä ja visuaalista laatua on helpompi arvioida kuin toiminnan laatua. Lopputuloksen tulisi vastata suunnitelmien määritelmiä ja laatuvaatimuksia. Erilaisista työvaiheista voidaan myös teettää mallitöitä, jotka tarkastetaan ennen varsinaisen työn tekemistä tai jatkamista. Mallityö voi olla esimerkiksi kylpyhuoneen lattian pintavalu, jonka kaatojen toimivuus tarkastetaan ennen töiden muiden kylpyhuoneiden lattiavaluja. Laatuvaatimukset tulisi määritellä yksiselitteisesti ja tulisi myös varmistua siitä, että suunnitelman mukaisilla menetelmillä niiden saavuttaminen on mahdollista. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011 sivu 13.)

Sen lisäksi, että valmiin työn jälki vastaa asiakkaan vaatimuksia, asiakaskeskeiseksi laaduksi voidaan kutsua myös sitä, että yhteistyö rakennushankkeen osapuolten välillä toimii ja rakennuttaja/tilaaja pidetään hankkeen aikana tietoisena hankkeen kulusta. Lisä- ja muutostöiden hallinta sekä niistä ilmoittaminen ja sopiminen on myös tärkeä osa asiakkaan kokemaa laatua. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011 sivu 12.) Jos laadussa ilmenee töiden aikana poikkeamia, niin urakoitsija ilmoittaa niistä rakennuttajalle, valvojalle ja mahdollisesti muille osapuolille, joilla on tekemistä asian kanssa. Urakoitsijan on myös hyväksytettävä rakennuttajalla tuotteiden toimittajat ja mahdollisesti suunnitelmista poikkeavat tuotteet ja materiaalit. (Ratu Rakennushankkeen laadunvarmistustoimet 2009 sivu 3.)

2.4.2 Laadun mittaaminen

Rakennushankkeen laatua voidaan mitata virheiden ja korjaustarpeiden määrällä, asiakastyytyväisyysmittauksilla, luovutustarkastusten virheiden määrällä ja turvallisuuden osalta TR-mittauksilla. Itselleluovutus yleensä kertoo paljon työtuloksen laadusta, kun työn valmistuttua löydetään erilaisia virheitä ja puutteita valmiista rakenteesta. Virheet voivat johtua huolimattomuudesta, kiireestä tai esimerkiksi kokemuksen puutteesta ja siitä johtuvasta osaamattomuudesta. Virheille voi olla monia eri syitä, mutta niitä seuraamalla ja niistä keskustelemalla voidaan ne jatkossa kitkeä pois lopputuloksista. (Ratu Korjaustöiden laatu 2011 sivu 13.)

2.5 Työturvallisuus

2.5.1 Turvallisuuden ylläpito

Jotta työtapaturmat ja terveydelliset haitat saadaan estettyä, on työmaan suunnitelmallinen turvallisuuden ylläpito tärkeää. Rakennustyön turvallisuus on toimenpiteitä, joiden avulla ennakoitaan mahdollisia vaaroja ja pyritään estämään onnettomuuksia. Turvallisuustoimenpiteisiin kuuluu ennakkoon suunnittelu, turvallisuusseuranta, työmaalla tehtävät tarkastukset sekä mahdollisesta tapaturmasta tai läheltä piti – tilanteesta oppiminen tutkinnan kautta. Rakennustyön turvallisuuden ylläpito jatkuu koko rakennushankkeen ajan ja sen perusta luodaan suunnitteluvaiheessa. Suunnitteluvaiheessa luotuja perusteita hyödynnetään rakennusvaiheessa varsinaiseen turvallisuuden hallintaan. (Ratu Rakennushankkeen työturvallisuus 2017 sivu 108.)

2.5.2 Tarkastukset ja yhteensovittaminen

Työmaan turvallisuuden valvontaan sisältyy turvallisuustarkastusten tekeminen, havaintojen läpikäynti työmaakokouksissa ja havaittujen puutteiden korjaaminen. Jotta saadaan estettyä eri osapuolten samanaikaisista työnsuorituksista aiheutuvat vaaratilanteet ja tapaturmat, on osapuolten toimintojen yhteensovittaminen erityisen tärkeää. Töiden yhteensovittamista mietitään jo suunnitteluvaiheessa, kun tehdään projektin aikataulua. Suunnitteluvaiheessa tehtyjä aikatauluja täsmennetään työn aikana viikkosuunnittelussa ja aikataulujen seurannassa sekä päivityksessä. Osapuolten toimintojen yhteensovittaminen on pitkälti ajallista suunnittelua, joka toteutuu urakoitsijoiden yhteisissä kokouksissa ja työmaakokouksissa. (Ratu Rakennushankkeen työturvallisuus 2017 sivu 119.)

Turvallisuusseurantaa ja valvontaa voi toteuttaa monella eri tavalla. Työmaalla käytettävän turvallisuusseurantajärjestelmän avulla todetaan työmaan turvallisuustilanne ja arvioidaan kohdat, jotka vaativat korjausta. Seuranta tulee ottaa esiin urakoitsijoiden välisissä kokouksissa, jolloin seuranta tapahtuu välillisesti. Parhaan tuloksen antaa todennäköisesti menetelmä, jossa seurantaa toteutetaan valvontatavalla, jonka avulla tulos saadaan välittömästi työhön liittyen ja sen lisäksi välillisesti työmaakokousten ja urakoitsijoiden palaverien kautta. (Ratu Rakennushankkeen työturvallisuus 2017 sivu 119.)

Työmaan siisteys ja järjestys vaikuttavat oleellisesti tapaturmien syntymiseen.

Pääurakoitsijan velvollisuutena on huolehtia siitä, että työmaan eri urakoitsijat ja työntekijät ovat tietoisia työmaan järjestystä ja siisteyttä koskevista säännöistä ja ohjeista. Pelkkä ohjeistaminen ei riitä, sillä pääurakoitsijan velvollisuuksiin kuuluu myös näiden annettujen ohjeiden ja määräysten seuranta ja valvonta. (Ratu Rakennushankkeen työturvallisuus 2017 sivu 120.)

Pääurakoitsijan tehtävä on huolehtia siitä, että turvallisuussuunnittelu toteutuu työmaalla. Tämän on huolehdittava oman asianmukaisen toimintansa lisäksi kaikkien työntantajien ja työntekijöiden turvallisuussuunnittelun velvoitteiden noudattamisesta. Pääurakoitsijalla on oikeus ja jopa velvollisuus antaa määräyksiä työmaalla turvallisuussuunnittelun toteutumiseksi. Työmaalla työskentelevien urakoitsijoiden tulee huomioida nämä määräykset toiminnassaan. Jos määräyksiä ei noudateta, asetetaan tapaturmatilanteessa kyseinen urakoitsija rangaistus- ja vahingonkorvausvastuuseen. Pääurakoitsijan täytyy kuitenkin huolehtia siitä, että turvallisuussuunnittelu toteutuu. Pelkästään se, että pääurakoitsija antaa määräykset ja ohjeet turvallisuussuunnittelun toteutumisesta ei aina vapauta tätä seuraamusvastuusta. Jos pääurakoitsija ei valvo töiden toteuttamista ja ei puutu havaitsemiinsa virheisiin, joutuu hän silloin korvausvastuuseen mahdollisessa tapaturmatilanteessa, vaikka pääurakoitsijana olisi kirjannut aliurakkasopimukseen kyseessä olevan toteuttajan tehtävät ja vastuut itselleen vastuunvapautuslausekkeen muotoon. (Ratu Rakennushankkeen työturvallisuus 2017 sivu 122.)

Pääurakoitsijan on perehdytettävä työntekijät työhön ja työpaikan olosuhteisiin, sekä työsuojelutoimenpiteisiin. Työntantajen velvollisuus on huolehtia työntekijän turvallisuudesta ja tämän on otettava huomioon työhön, työympäristöön ja työntekijään liittyvät seikat. (RT STM Työturvallisuuslaki 2012 sivu 2.)

2.5.3 Aliurakoitsijat

Aliurakoitsijat ovat yleensä oman alansa erikoisosaajia, joille oma työn toteutus ja jälki on tärkeämpää kuin työmaan säännöt ja yhteistoiminta muiden työmaan työntekijöiden kanssa. Pääurakoitsijan tulisi aliurakoitsijaa valittaessa kiinnittää huomiota tämän kykyyn

noudattaa työturvallisuusohjeita. Pääurakoitsija asettaa aliurakoitsijoille turvallisuusvaatimukset ja asettaa jo tarjouspyyntövaiheessa turvallisuusasiakirjan kyseisen urakan turvallisuussuunnittelun lähtötiedoksi. Aliurakan tarjouspyynnössä tulee olla vähintään samat turvallisuustavoitteet ja -vaatimukset kuin mitä rakennuttaja on omassa tarjouspyynnössään vaatinut. (Ratu Rakennushankkeen työturvallisuus 2017 sivu 123.)

2.6 Hankinnat ja logistiikka

2.6.1 Hankintojen tekeminen ja valvonta

Kun suunnitellaan hankintoja, valitaan ensin vastuuhenkilöt ja määritetään hankintakokonaisuudet. Hankinnat sidotaan työmaan yleisaikatauluun ja tilauksia pitää valvoa ja tarvittaessa ohjata. Logistiikkaa on myös tärkeä suunnitella korjaustyömaalla. (Ratu Työmaan toimitusten suunnittelu ja ohjaus s-1227 2010 sivu 1.)

Kun projektin aikataulu on saatu valmiiksi, niin tehdään hankintasuunnitelma. Hankintasuunnitelma sisältää vastuuhenkilön, hankintakokonaisuudet ja hankintojen sijoittumisen aikatauluun. Ne materiaalierät ja työt, jotka ovat sopivimpia kilpailuttamisen, toimittamisen ja rakentamisen kannalta, muodostavat hankintakokonaisuuden. (Ratu Työmaan toimitusten suunnittelu ja ohjaus s-1227 2010 sivu 6.)

Työmaan vastaava työnjohtaja tai hankinnoista vastaava henkilö vastaa siitä, että kaikki aliurakoitsijoiden toimitukset ovat annettu työnjohtajien vastuulle. Työnjohtajien tehtävänä on miettiä oman vastualueensa toimitukset ja merkata niiden ohjaustoimet aikatauluun. Pienemmällä työmaalla yksi työnjohtaja voi olla vastuussa kaikista toimituksista. On tärkeää, että myös aliurakoitsijoiden toimitukset on merkitty aikatauluun ja että niiden toimitusta valvotaan. Aliurakoitsijoiden kanssa tulee sopia toimituksista ja niiden ajankohdasta, jotta purkupaikat ja ajotiet ovat vapaina toimituksen saapuessa. Jos työmaan aikataulu muuttuu tuotantovaiheessa, pitää kiinnittää huomiota siihen, mitkä toimituksista on siirrettävä. Aikataulun muuttuessa työnjohdon on oltava heti yhteydessä tavarantoimittajiin, jos tavarantoimituksen liian aikainen saapuminen olisi haitallista. (Ratu Työmaan toimitusten suunnittelu ja ohjaus s-1227 2010 sivu 13.)

2.6.2 Toimitetun kuorman purkaminen ja siirrot

Materiaalien saapuminen työmaalle tulisi suunnitella siten, että ne saataisiin siirrettyä suoraan työkohteeseen (Ratu Työmaan toimitusten suunnittelu ja ohjaus s-1227 2010 sivu 14.) Työmaa tulisi suunnitella niin, että purkualueilla ja mahdollisilla nostoalueilla ei ole työntekijöiden kulkuteitä. Näin saadaan minimoitua onnettomuusriski rakennusmateriaalien tai osien kaatuessa tai pudotessa kuormasta tai nosturista. (Ratu Rakennustyömaan aluesuunnittelu C2-0299 2007 sivu 5.) Joskus materiaaleja joudutaan myös välivarastoitamaan, ja tässä tapauksessa varastoinnin pitää olla sellaista, että materiaalit eivät vahingoitu esimerkiksi kosteuden takia. Korjauskohteessa tila on rajallista ja materiaaleja siirretään työkohteeseen pienissä erissä sitä mukaan, kun niitä tarvitaan. Kun tilauksia tehdään ja suunnitellaan, tulee ottaa huomioon työmaan tilantarve. Kun kuormia puretaan, täytyy huomioida paloturvallisuus ja poistumistiet sekä muut alueen käyttäjät, kuten asukkaat, jotka liikkuvat piha-alueella autoineen. (Ratu Työmaan toimitusten suunnittelu ja ohjaus s-1227 2010 sivu 14.)

Siirrot työmaan sisällä tulisi minimoida. Materiaalit ovat usein helposti vaurioituvia, ja optimaalinen tilanne olisi, että materiaali saapuu työmaalle juuri ennen, kun sitä tarvitaan ja se viedään heti asennettavaksi. Purkujätteiden ja uuden rakennusmateriaalien siirtoja ei tehdä samaan aikaan ja usein ei ole tarvettakaan, kun massiivisimmat jätteet, kuten purettu betoni, on jo hävitetty viikkoja ennen esim. laattojen tai suihkuseinien asennusta. Koska korjauskohteessa rakennuksessa on harvoin avonaisia seiniä, materiaalien siirtoja ei voi tehdä nostolaitteiden kanssa rakennuksen ulkopuolelta. Materiaalit joudutaan siirtämään kantamalla miesvoimin, ja tämä vaatii suunnittelua miesvoiman ja aikataulun osalta. (Ratu Työmaan toimitusten suunnittelu ja ohjaus s-1227 2010 sivu 15.)

2.7 Itselleluovutus korjauskohteessa

Itselleluovutus on osa laadunvarmistusprosessia, ja sillä tarkoitetaan luovutusvalmiuden toteutusta. Itselleluovutuksen tarkoitus on varmistaa, että valmistunut työ on virheetön asiakasta/tilaajaa varten. Yksinkertaistettuna itselleluovutus tarkoittaa, että rakennuskohteen eri osapuolet käyvät läpi valmiin työn ja toteavat, onko työ hyväksyttävä, jos esimerkiksi he itse ottaisivat kyseisen kohteen käyttöön. Itselleluovutus tehdään rakennusteknisille töille ja myös taloteknisille töille. Rakennusteknisten töiden tarkastelussa

virheet ja puutteet ovat yleensä valmiin pinnan kolhuja, virheitä ja mittapoikkeamia. Talotekniikan itselleluovutuksessa tarkastellaan laitteiden ja asennusten toimivuutta, kuten sähköön vikavirtasuojia. Tarkastukset sisältävät työnaikaisia katselmuksia ja mittauksia, joista tehdään pöytäkirjoja lopullista luovutusta varten. Mittauksilla ja tarkastuksilla varmistetaan järjestelmien ja laitteiden oikea toiminta ja kunto. (Mäkelä Itselleluovutuksen kehittäminen 2010 sivu 23.)

2.7.1 Itselleluovutus käytännössä

Rakennusurakan yleisten sopimusehdoissa (YSE 1998) määrätään urakoitsijaa itse tarkastamaan työn laadun sekä korjaamaan mahdolliset virheet ja puutteet ennen kuin kohde luovutetaan tilaajalle. Lisäksi YSE:ssä veloitetaan urakoitsijaa kertomaan tilaajalle, jos havaitsee vakavia virheitä tai puutteita rakenteissa. (Mäkelä Itselleluovutuksen kehittäminen 2010 sivu 23.) Itselleluovutusprosessi alkaa valmiin tai lähes valmiin kohteen tarkastuksella, ja tarkastuksesta tehdään lista, joka toimii virheiden korjaajan työlistana. Korjaustöitä valvotaan, ja kun ne ovat valmistuneet, tehdään lopputarkastus, jolla varmistutaan, että virheet on korjattu asianmukaisesti. Jos havaitaan toistuvia virheitä tai puutteita, ne tulisi korjata mahdollisimman nopeasti ja toistuviin virheisiin tulisi puuttua myös heti havaittaessa, jotta ne saadaan kitkettyä pois toiminnasta. (Mäkelä Itselleluovutuksen kehittäminen 2010 sivu 24.) Itselleluovutukselle on suurta hyötyä hyväksi todetusta ja rutinoituneesta työporukasta. Vaihtuvat ja epämääräiset työntekijät siis vaikuttavat negatiivisesti itselleluovutuksen onnistumiseen. (Valtonen Itselleluovutus asuntorakentamisessa 2013 sivu 16.)

Korjauksiin ei usein ole paljoa aikaa varsinkin, jos työt ovat valmistumassa aikataulusta jäljessä. Ennen kuin korjaustöitä aloitetaan, työnjohto selvittää, kuka työn on tehnyt ja kuka työstä on vastuussa, jotta saadaan oikeat henkilöt korjaamaan virheet. Jos virheen aiheuttaja on eri kuin työn tekijä joutuu useimmissa tapauksissa virheen korjaamaan työn tekijä. Virheen korjaamisen kustannukset siirtyvät tässä tapauksessa kuitenkin virheen aiheuttajalle, jos aiheuttaja on tiedossa. Korvausten suuruudesta sovitaan virheen aiheuttajan kanssa erikseen. (Mäkelä Itselleluovutuksen kehittäminen 2010 sivu 24.)

2.7.2 Virheet ja puutteet

Tutkimusten mukaan virheet ja puutteet, joita havaitaan luovutusvaiheessa, voidaan jakaa kolmeen osaan: pienet unohdukset, valmiisiin pintoihin aiheutuneet jäljet/kolhut ja väärin tehdyt työt. Eniten on havaittu olevan valmiisiin pintoihin aiheutuneita kolhuja ja jälkiä. Varsinkin maalipinnat ja ovet ovat yleisesti haavoittuvia luovutusvaiheen ja viimeisten työvaiheiden aikana. Viimeisten työvaiheiden aikana monesti poistetaan suojia ja tämä lisää pintojen alttiutta vahingoittumiselle. Luovutuksen lähestyessä on myös usein kiire ja tavaroita sekä työkaluja siirrettäessä ei olla yhtä huolellisia, kuin ehkä muuten oltaisiin. (Mäkelä Itselleluovutuksen kehittäminen 2010 sivu 24.)

Kun luovutettava kohde on virheetön, se on kaikkien etu. Puutteita ei tällöin tarvitse korjata asukkaiden jo asuessa asunnoissa tai vuositarkastuksien yhteydessä. Tilaajan, pääurakoitsijan sekä ali- ja sivu-urakoitsijoiden pitäisi tukea toisiaan, jotta tämä tavoite saataisiin saavutettua. Voi tulla eteen tilanteita, joissa tilaaja pitää virheinä sellaisia asioita, joita urakoitsija taas ei näe virheinä. Tilaaja ei välttämättä tiedä, mitkä ovat valmiin korjauskohteen pintojen vaatimukset, ja voi vaatia urakoitsijalta ehkä liikaakin. Aliurakoitsija ei joskus työn valmistuttua halua enää puuttua korjauksiin mitenkään varsinkin, jos tämä on jo seuraavassa kohteessa työskentelemässä. Voi myös käydä niin, että urakoitsijan edustajalla on vaatimukset liian matalalla valmiin pinnan suhteen ja on tämän takia vastahakoinen korjaamaan tilaajan edustajan havaitsemia puutteita. Yleensä kuitenkin näistä erimielisyyksistä huolimatta osapuolet pääsevät yhteisymmärrykseen. Itselleluovutus on rakennusosalalla suhteellisen uusi asia, ja sillä ei ole tästä johtuen selkeää toimintamallia. Tarkastuksien tekoa ja valvontaa varten voisi olla hyvä nimetä vastaava koordinaattori, jotta itselleluovutusvaiheen ja luovutusvaiheen tehtävät sekä vastuut saataisiin jaettua. Työselostuksissa määritellyt laatuvaatimukset tulisi myös olla selkokieliä, jotta niitä olisi helppo käyttää ohjeena työn tekemisessä. (Mäkelä Itselleluovutuksen kehittäminen 2010 sivu 26.,)

3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN

Ei julkaista tilaajan pyynnöstä.

4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE

Työnjohtajana olen toiminut nyt hieman yli kaksi vuotta, ja osaaminen on kehittynyt huomattavasti. Vaikka koulussa on opittu monia asioita rakentamisesta niin koen, että todellinen osaaminen on tullut työmaalta. Olen myös ymmärtänyt, että niin on tarkoituskin. Koulusta saadaan perusteet, joita harjoittelujen aikana sovelletaan työmaalla. Ihminen oppii uutta koko elämänsä ajan, ja rakennusosalalla saattaa oppia uutta jopa joka päivä. Työmaat vaihtuvat, ja ne harvoin ovat samanlaisia. Vaikka peruspaketti pysyisi samanlaisena, tulee uusia menetelmiä vastaan kuukausittain. Myös uusien menetelmien ja rakennustarvikkeiden tulo markkinoille tuo uutta myös työmaille.

Ihmisten johtaminen on tullut tutuksi jo muutaman vuoden aikana. Johtamisen harjoittelua aloitettiin jo varusmiespalveluksen aikana ja sinä aikana varsinaiseen ihmisten johtamiseen kiinnitettiin erityistä huomiota. Johtamistyylejä on monia, ja jotkut toimivat paremmin kuin toiset riippuen johdettavasta ryhmästä ja tilanteesta. Varsinaista johtamista on varmasti vaikea lähteä opettamaan koulussa, mutta asiaa puitiin kuitenkin kirjallises-
sessa muodossa. Myös esiintymisellä, joka vaikuttaa paljon ainakin rakennusalan johtamisessa, oli suuri kokonaisuus koulutöiden suorittamisessa. Vaikka esitelmätilanne on erilainen, kuin varsinainen ihmisten johtamistilanne, on se kuitenkin esiintymistaitoja harjaannuttava kokemus. Erilaiset kokoukset ja esitystilanteet työelämässäkin ovat suhteellisen yleisiä. Välillä kokouksissa ollaan mukana ja välillä niitä päästään/joudutaan johtamaan. Molemmissa tilanteissa päästään yleensä ilmaisemaan itseään.

Kaikilla tässä opinnäytetyössä käsitellyillä osa-alueilla on varmasti vielä paljon opittavaa. Olen kuitenkin päässyt kaikissa näissä töissä olemaan mukana, sekä osasta olen ollut myös vastuussa. Olen saanut hyvät perusteet ja oppiminen jatkuu koko ajan todennäköisesti päättymättä ikinä. Vaikka nämä osa-alueet ovat jo jossain määrin hallussa linjasaneerauskohteen osalta, on uudiskohteen kokemus samoista töistä minulla vielä vähäistä. Tehtävien perusrunko on samanlainen sekä uudis- että korjausrakentamisessa mutta suuriakin eroja on. Uudisrakennustyömaalla vaaditaan sellaisia suunnitelmia ja osaamista, mitä linjasaneerauskohteessa ei välttämättä tule vastaan. Linjasaneeraus-
työmaalla harvoin tehdään suuria nostoja, kaivantaja tai kantavien rakenteiden töitä, joten kaikki tähän liittyvä on vielä edessä. Tämän opinnäytetyön aikana työskentelen muutusrakennustyömaalla Raisiossa. Työmaalla tehdään liukuportaiden ja hissien siirto, ja töihin sisältyy sekä kantavien rakenteiden purkua että valmistusta. Raskaitakin nostoja

on tehty mutta vain vähissä määrin. Hiljalleen alkaa siis kokemus karttua myös näillä osa-alueilla.

Haastavimmiksi koen tässä vaiheessa ne työt, joissa en ole päässyt olemaan mukana. Näihin töihin sisältyy perustustyöt, runkotyöt ja vesikattotyöt. Nämä kokonaisuudet ovat niitä, joista haluaisin saada oppia tulevilla työmailla. Työnjohtajan töihin lukeutuvista töistä aikataulusuunnittelu, kustannussuunnittelu sekä rakennustekniikan ja talotekniikan yhteensovitus ovat niitä töitä, joiden osalta kaipaisin lisää kokemusta. Edellä mainitut työt ovat usein olleet vastaavan mestarin vastuulla, ja itse olen ollut vain mukana suunnittelussa ja töiden tahdituksessa. Talotekniikan osalta ei työnjohtajan välttämättä pidäkään olla alan ammattilainen, kun LVIS - töiden urakoitsijat tekevät usein työt yhteistyössä pääurakoitsijan kanssa ja asioista keskustellaan molemmin puolin niin, että kaikki työt onnistuvat. Tietenkään laajempi ymmärtäminen ei ole haitaksi.

Nykyisellä johtamisen ja rakennusalan kokemuksella voin hyvin mielin lähteä työelämään kokopäiväisesti. Vaikka töitä olen jo pitkään tehnytkin, vasta valmistuessa pääsee lopullisesti opiskelijan tittelistä eroon ja mielestäni se myös vaatii tietynlaista asennoitumista työhön. Vastuu kasvaa vuosi vuodelta ja pitää myös vaatia itse itseltään enemmän. Opiskelun poistuminen taustalta vapauttaa toisaalta energiaa työn tekemiseen ja siihen panostamiseen.

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyötä tehtäessä saatiin kokonaiskuva linjasaneerauksen toteutuksesta sekä tärkeimmiksi todetuista työvaiheista ja tavoista. Vaikka käsiteltäviä asioita oli paljon ja kaikkiin aiheisiin ei voitu upottautua yksityiskohtaisesti, tuli aiheen kannalta tärkeimmät asiat käytyä läpi. Kunkin osa-alueen menetelmät käsiteltiin tarpeelliseksi todetulla tavalla ja haasteellisiin asioihin kiinnitettiin enemmän huomiota.

Valinnat aiheiden suhteen olivat sopivia linjasaneerauksen tarkasteluun. Vaikka jostain ohjeista saatettiin käytännön töissä hieman poiketa, pääasiassa työt on työmaalla toteutettu ohjeistusten mukaan. Eri työmailla ja yrityksillä on varmasti paljon erilaisia toimintatapoja töiden suorittamiseen ja varsinaista menetelmien vertailua ei jokaisen aihealueen kohdalla käyty. Niiden aihealueiden kohdalla, joissa on havaittu olevan haasteita, mietittiin vaihtoehtoisia toimintatapoja ja menetelmiä. Muutamia vaihtoehtoisia menetelmiä siis pohdittiin ja parannusehdotuksia annettiin.

Opinnäytetyön aikana linjasaneerauksen töiden vaiheista ja menetelmistä sai kohtuullisen selvän kuvan. Varmuus työvaiheista ja menetelmistä kasvoi hurjasti. Töiden läpikäynti jälkeensä on kuin kokeeseen kertausta. Jo käsitelty ja tehty asia käydään läpi kertaamalla kohta kohdalta ja palautetaan muistiin varsinkin ne tärkeät yksityiskohdat. Myös tietomäärä käsiteltyjen aihealueiden osalta lisääntyi huomattavasti rakennusalan kirjallisuutta selatessa. Esiin tuli myös monia asioita, joita ei työelämässä ole kyseisen työvaiheen kohdalla tullut tehtyä.

Kehittämisideoita työmenetelmien suhteen käytiin läpi käytännön osuudessa niiltä osin kuin todettiin tarpeelliseksi. Tätä opinnäytetyötä voi käyttää apuna tuleviin kohteisiin. Vaikka tämä työ ei anna kaikkia ohjeita linjasaneerauksen toteutukseen niin keskeisimmät ja monesti haastavimmat asiat on käsitelty. Menetelmien osalta keskeisimpänä olivat purku, tasoitus ja lattiavalutyöt. Onko viisasta enää käyttää perinteisiä metodeja suurilla linjasaneeraustyömailla, kun helpompi ja todennäköisesti lopuksi myös halvempi menetelmä on saatavilla? Uusia menetelmiä harjoittavia yrityksiä tulee tulevaisuudessa todennäköisesti lisää, mikä laskee niiden toteutuskustannuksia entisestään. Urakat tulisi jo laskentavaiheessa miettiä niin, että mahdolliset vaihtoehtoiset menetelmät olisi huomioitu.

Tässä opinnäytetyössä käsiteltävät asiat perustuvat rakennusalan asiakirjalähteisiin tai kyseessä olevan rakennusyrityksen ja sen työntekijöiden toimintatapoihin. Työstä löytyy myös eri menetelmien pohdintaa pääurakoitsijan työntekijän kantilta.

LÄHTEET

Ratu 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku 2009 Rakennustieto Oy Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS Laadinta: Mittaviiva Oy, Tarja Mäki

Ratu TT 09-01171 Asbestipurkutyömenetelmät 9.4 2015 PL/1/syyskuu 2015/Rakennustieto Oy Rakennustietosäätiö RTS 2015 Kustantaja: Rakennustieto Oy

Ratu aikataulukirja 2016 13., uudistettu painos Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS Julkaisijat: Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS Kustantaja: Rakennustieto Oy

Ratu Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus 2017 Tekijät: Anssi Koskenvesa ja Satu Sahlstedt Sivunvalmistus: Mittaviiva Oy 3., tarkistettu painos Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS sr Julkaisijat: Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS sr Kustantaja: Rakennustieto Oy

Ratu Rakentamisen tehtäväsuunnittelu s-1228 Ohje aliurakan ja työkaupan hallintaan Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS

Hannu Mönkkönen Työnjohtajan tehtäväkohtainen kustannussuunnittelu 2012 Metropolia Ammattikorkeakoulu Rakennusmestari (AMK) Mestarityö

Ratu Korjaustöiden laatu 2011 Tekijät: Jenni Palomäki, Auli Olenius, Sampsa Nissinen Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS Julkaisijat: Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS Kustantaja: Rakennustieto Oy, Kirjapaino: Tammerprint Oy

Ratu Rakennushankkeen laadunvarmistustoimet 2009 RL/1/Lokakuu 2009/ Rakennustieto Oy Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS 2009 Laadinta: Mittaviiva Oy, Tarja Mäki

Ratu Rakennushankkeen työturvallisuus 2017 3., tarkistettu painos Reijo S Lehtinen ja Rakennustieto Oy Julkaisijat: Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS sr Kustantaja: Rakennustieto Oy

RT STM Työturvallisuuslaki 2012 Suomen säädöskokoelma 738/2002 SP/1/Rakennustieto Oy Rakennustietosäätiö RTS 2012

Ratu Työmaan toimitusten suunnittelu ja ohjaus s-1227 2010 RL/1/ Rakennustieto Oy Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS Laadinta: Mittaviiva Oy, Satu Sahlstedt

Ratu Rakennustyömaan aluesuunnittelu C2-0299 2007 Ratu C2-0299. Rakennustyömaan aluesuunnittelu Rakennusteollisuus RT ry ja Rakennustietosäätiö RTS

Mäkelä Itselleluovutuksen kehittäminen 2010 Tekniikka ja liikenne Vaasan ammattikorkeakoulu Rakennustekniikan koulutusohjelma

Toni Valtonen Itselleluovutus asuntorakentamisessa 2013 Aliurakoiden itselleluovutusten hallinta Metropolia Ammattikorkeakoulu Rakennustekniikka Rakennus- ja kiinteistöala Insinööriyö

Mikonkadun riskienarviointilomake

Riskien arviointi työpaikalla

1(5)

FYSIKAALISET VAARATEKIJÄT

Työpaikka/toimipiste: As Oy Mikonkoto / linjasaneeraus

Päiväys: 19.05.2017

Tekijä: Lauri Pyörre

Tarkistettavat asiat:	Vaara esiintyy	Ei vaaraa	Ei tietoa	Tarkennuksia
Melu				
Jatkuva melu	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<u>purkutyö</u>
Iskumelu	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<u>purkutyö/poraus</u>
Lämpötila ja ilmanvaihto				
Työpaikan lämpötila	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	
Yleisilmanvaihto ja kohdepoistot	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<u>purkutyössä käytettävä kohdepoistoa</u>
Vetoisuus	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<u>porraskäytävä (läpiveto)</u>
Kylmät tai kuumat esineet	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	
Työskentely ulkotiloissa	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	
Valaistus				
Yleisvalaistus	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<u>huolehdittava riittävästä yleisvalaistuksesta</u>
Kohdevalaistus työpisteissä	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<u>huolehdittava riittävästä kohdevalaistuksesta</u>
Kulkuteiden turva- ja merkkivalaistus	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	
Ulkovalaistus	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	
Tärinä				
Käsiin kohdistuva tärinä	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<u>piikkaus/poraus</u>
Koko kehoon kohdistuva tärinä	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<u>piikkaus/poraus</u>
Ionisoiva säteily	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	
Ultraviolettisäteily (UV)	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	
Lasersäteily	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<u>laser-työkalut</u>
Infrapunasäteily	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	
Mikroaallot	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	
Sähkömagneettiset kentät	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	
Muita mahdollisia vaaratekijöitä?				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lisätietoja:				



Osakkaan puutelistä Mikonkadulta

Puutelistä - As Oy Mikonkoto linjasaneeraus

Arvoisat osakkaat ja asukkaat,

Täyttäkää alla olevaan listaan yhteystietonne, sekä **kaikki** asunnossanne havaitut puutteet ja virheet, jotka mielestänne johtuvat putkiremontista. Listan voi palauttaa urakoitsijan punaisoon postilaatikkoon, joka löytyy ala-aulasta pääsisäänkäynnin vierestä. Pyytäisimme Teitä palauttamaan listan viimeistään keskiviikkoon 27.12.2017 mennessä. Palauttakaa lista, vaikka asunnostanne ei puutteita löytyisikään. Puutteiden korjausten tiimoilta olemme yhteydessä suoraan asukkaaseen puhelimitse tai erillisen tiedotteen muodossa.

Kiitos hyvin sujuneesta yhteistyöstä.

Nimi: _____
Puh: _____

Asunto: _____

Havaitut puutteet:

→ VÄLÄISIMEN KUNNIN ASENNUS
→ LISÄTYÖ

- Kylpyhuoneen peilikappin ovesta 3m:n naarmu
→ PAAVO ? Uusi ovi
- Sähkömittarin alapuolelta valunut jotain ta-
pettiin, jossa pitkä tumma raita lattiaan asti.
→ KÄTSÖN KUVASTA TUSKIN MEIDÄN TELEKSE
- Keittiön oven pielet kolhuneet. Monta
pienää naarmua. → PAAVO
- Oskarinoksa laitettu väärään paikkaan.
→ ASENNETAAN TOINEN SUHUKAPPIN SISÄN
SAMA SEINÄSTÄ SAMAN KOKOISUS UL

Allekirjoitus: _____

PVM: 27.12.2017

→ KEITTIÖN SIIVOUS KAPPIN OVEN MAALUS
ULKOPUOLI → PAAVO → LISÄTYÖ